

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-007846

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 12/28

H04L 12/66

(21)Application number : 11-171941

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 18.06.1999

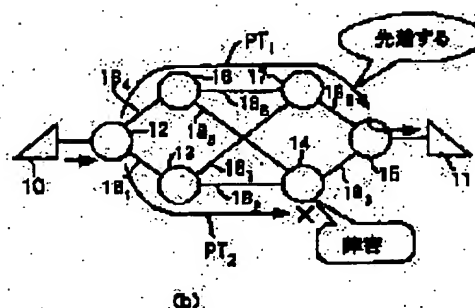
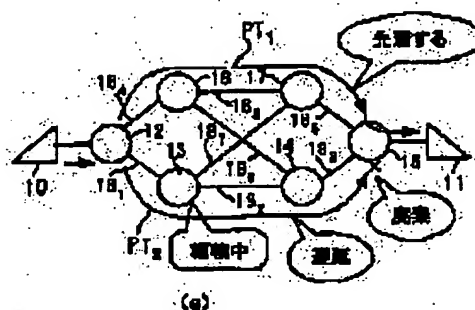
(72)Inventor : SEKIHASHI OSAMU

## (54) FRAME REPEATER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To maintain communication quality even when the path is in congestion and to continue communication even on the occurrence of a path fault.

**SOLUTION:** This frame repeater 12 at the side of a transmission terminal 10 references a header of a reception frame to discriminate whether or not a host application is a real time application, and in the case of the real time application, the repeater 12 transmits the received frame to a plurality of paths PT1, PT2 toward the destination. A frame repeater 15 at a side of a destination terminal 11 stores an identifier of a frame to a storage section when the frame received from the path is sent to a destination terminal 11, checks whether or not a frame identifier of the frame is stored in the storage section when a new frame is received from the path, and when stored, the frame is regarded as a received frame and it is aborted. When the frame is not the received frame, the received frame is sent to the destination terminal and the frame identifier is stored.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-7846

(P2001-7846A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L	12/56	H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 0
	12/28	11/00	3 1 0 Z 5 K 0 3 3
	12/66	11/20	B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平11-171941	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成11年6月18日 (1999. 6. 18)	(72) 発明者	関端 理 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	100084711 弁理士 斉藤 千幹
		Fターム(参考)	5K030 GA12 GA13 HA08 HC14 HD03 KA03 KA13 LA19 LC18 MB13 5K033 AA06 CB13 DB13 DB14 DB18 E004

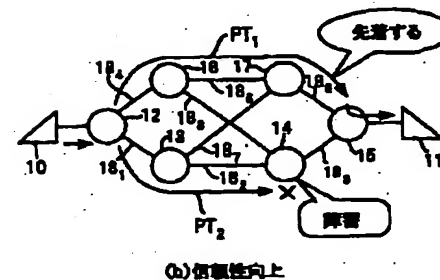
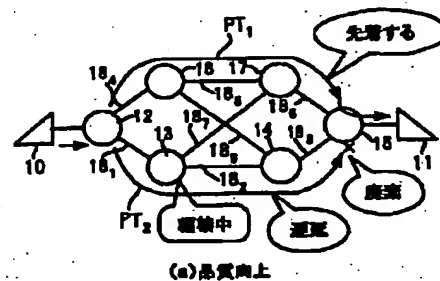
(54) 【発明の名称】 フレーム中継装置

(57) 【要約】

【課題】 経路が輻輳しても通信品質を維持でき、又、経路障害が発生しても通信を継続できるようにする。

【解決手段】 送信端末10側のフレーム中継装置12は受信フレームのヘッダを参照して、上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判別し、リアルタイムアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路PT<sub>1</sub>、PT<sub>2</sub>に送出する。宛先端末11側のフレーム中継装置15は、経路より受信したフレームを宛先端末11に送信した時、該フレームの識別子を記憶部に記憶し、ついで、経路より新たにフレームを受信すれば該フレームのフレーム識別子が記憶部に記憶されているかチェックし、記憶されていれば受信済みフレームとみなし受信フレームを廃棄し、受信済みフレームでなければ受信フレームを宛先端末に送信しそのフレーム識別子を記憶する。

本発明の経路説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信端末から受信したフレームのヘッダに含まれる宛先アドレスに応じた経路に該受信フレームを送出するフレーム中継装置において、受信フレームのヘッダを参照して、端末における上位レイヤのアプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判別するアプリケーション判別部、リアルタイムアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するフレーム送信部、を備えたことを特徴とするフレーム中継装置。

【請求項2】 請求項1記載のフレーム中継装置において、アプリケーション判別部は、フレームのポート番号がリアルタイムアプリケーションのポート番号と一致するとき、上位レイヤのアプリケーションはリアルタイムアプリケーションであると判定することを特徴とする。

【請求項3】 請求項1記載のフレーム中継装置において、該フレーム中継装置は複数のインタフェースユニットを備え、フレーム送信部は、宛先アドレスに対応して複数のインタフェースユニットを特定するアドレステーブルを備え、リアルタイムアプリケーションであれば、受信フレームを宛先アドレスに応じた複数のインタフェースユニットを介して複数の経路に送出することを特徴とする。

【請求項4】 請求項1記載のフレーム中継装置において、更に、フレーム識別子を含むタグをフレームに付加するタグ付加部、を備えたことを特徴とする。

【請求項5】 送信端末から受信したフレームのヘッダに含まれる宛先アドレスに応じた経路に該受信フレームを送出するフレーム中継装置において、受信フレームの上位レイヤのアプリケーションの種別を判別するアプリケーション種別判別部、アプリケーションの種別が所定の種別であれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するフレーム送信部、を備えたことを特徴とするフレーム中継装置。

【請求項6】 請求項5記載のフレーム中継装置において、アプリケーション種別判別部は、フレームのポート番号より、上位レイヤのアプリケーションの種別を判定することを特徴とする。

【請求項7】 請求項5記載のフレーム中継装置において、フレーム中継装置は複数のインタフェースユニットを備え、フレーム送信部は、宛先アドレスに対応して複数のイン

タフェースユニットを特定するアドレステーブルを備え、アプリケーションの種別が所定の種別であれば、受信フレームを宛先アドレスに応じた複数のインタフェースユニットを介して複数の経路に送出することを特徴とする。

【請求項8】 請求項5記載のフレーム中継装置において、更に、フレーム識別子を含むタグをフレームに付加するタグ付加部、を備えたことを特徴とする。

10 【請求項9】 送信端末から受信したフレームのヘッダに含まれる宛先アドレスに応じた経路に該受信フレームを送出するフレーム中継装置において、受信フレームのヘッダに含まれる宛先アドレスあるいは送信元アドレスが予め登録されているアドレスと一致するか判別するアドレス一致判別部、アドレスが一致すれば受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するフレーム送信部、を備えたことを特徴とするフレーム中継装置。

20 【請求項10】 請求項9記載のフレーム中継装置において、フレーム中継装置は複数のインタフェースユニットを備え、フレーム送信部は、宛先アドレスに対応して複数のインタフェースユニットを特定するアドレステーブルを備え、前記アドレスが一致すれば、受信フレームを宛先アドレスに応じた複数のインタフェースユニットを介して複数の経路に送出することを特徴とする。

30 【請求項11】 請求項9記載のフレーム中継装置において、更に、フレーム識別子を含むタグをフレームに付加するタグ付加部、を備えたことを特徴とする。

40 【請求項12】 経路より配下の宛先端末向けのフレームを受信して該宛先端末に送信するフレーム中継装置において、宛先端末に送信したフレームの識別子を記憶する記憶部、経路より新たに受信したフレームのフレーム識別子が前記記憶部に記憶されているかチェックし、受信済みフレームであれば該受信フレームを廃棄し、受信済みフレームでなければ該受信フレームを宛先端末に送信し、該受信フレームの識別子を前記記憶部に記憶する重複フレームフィルタ部、を備えたことを特徴とするフレーム中継装置。

【請求項13】 請求項12記載のフレーム中継装置において、前記フレーム識別子は、フレームに含まれるシーケンス番号であることを特徴とする。

50 【請求項14】 請求項12記載のフレーム中継装置に

において、

前記フレーム識別子は、受信フレームの特定部分に一定の演算を施して得られる演算結果であることを特徴とする。

【請求項15】 請求項12記載のフレーム中継装置において、

前記フレーム識別子は、受信フレームに付加されたタグに含まれるフレーム識別子であることを特徴とする。

【請求項16】 送信端末から受信したフレームのヘッダに含まれる宛先アドレスに応じた経路に該受信フレームを送出するフレーム中継装置と、経路より配下の宛先端末向けのフレームを受信して該宛先端末に送信するフレーム中継装置を備えたネットワークにおいて、前記送信端末側のフレーム中継装置は、受信フレームのヘッダを参照して、送信端末における上位レイヤのアプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判別するアプリケーション判別部、リアルタイムアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するフレーム送信部を備え

宛先端末側のフレーム中継装置は、宛先端末に送信したフレームの識別子を記憶する記憶部、新たに受信したフレームのフレーム識別子が前記記憶部に記憶されているかチェックし、受信済みフレームであれば該受信フレームを廃棄し、受信済みフレームでなければ該受信フレームを宛先端末に送信し、該受信フレームの識別子を前記記憶部に記憶する重複フレームフィルタ部、

を備えたことを特徴とするネットワーク。

【請求項17】 送信端末から受信したフレームのヘッダに含まれる宛先アドレスに応じた経路に該受信フレームを送出するフレーム中継装置と、経路より配下の宛先端末向けのフレームを受信して該宛先端末に送信するフレーム中継装置を備えたネットワークにおいて、

前記送信端末側のフレーム中継装置は、受信フレームのヘッダを参照して、送信端末における上位レイヤのアプリケーションの種別を判別するアプリケーション種別判別部、

アプリケーションの種別が所定の種別であれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するフレーム送信部を備え宛先端末側のフレーム中継装置は、宛先端末に送信したフレームの識別子を記憶する記憶部、

経路より新たに受信したフレームのフレーム識別子が前記記憶部に記憶されているかチェックし、受信済みフレームであれば該受信フレームを廃棄し、受信済みフレームでなければ該受信フレームを宛先端末に送信し、該受信フレームの識別子を前記記憶部に記憶する重複フレームフィルタ部、

を備えたことを特徴とするネットワーク。

【請求項18】 送信端末から受信したフレームのヘッダに含まれる宛先アドレスに応じた経路に該受信フレームを送出するフレーム中継装置と、経路より配下の宛先端末向けのフレームを受信して該宛先端末に送信するフレーム中継装置を備えたネットワークにおいて、

前記送信端末側のフレーム中継装置は、受信フレームのヘッダに含まれる宛先アドレスあるいは送信元アドレスが予め登録されているアドレスと一致するか判別するアドレス一致判別部、

アドレスが一致すれば受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するフレーム送信部を備え宛先端末側のフレーム中継装置は、

宛先端末に送信したフレームの識別子を記憶する記憶部、

経路より新たに受信したフレームのフレーム識別子が前記記憶部に記憶されているかチェックし、受信済みフレームであれば該受信フレームを廃棄し、受信済みフレームでなければ該受信フレームを宛先端末に送信し、該受信フレームの識別子を前記記憶部に記憶する重複フレームフィルタ部、

を備えたことを特徴とするネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はローカルエリアネットワーク(LAN)における通信品質、通信の信頼性を維持する技術に関するもので、LANを構成するルータやスイッチなどのフレーム中継装置に適用でき、しかも、将来的に適用される可能性が高く、ネットワークの品質、信頼性の向上を図る上で必須となる技術である。すなわち、本発明はLAN等のネットワークにおけるフレーム中継装置に係わり、特に、リアルタイム性や品質／信頼性を必要とするフレームを複数の経路に送出するフレーム中継装置、複数経路から到着する同一フレームのうち先着フレームのみを取り込んで宛先端末に送信し、先着フレーム以外は廃棄するフレーム中継装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ネットワークでは、通信の品質、信頼性を向上することが要求される。従来のLANでは、かかる品質を向上するために、フレームの伝送遅延、伝送揺らぎ(伝送遅延のバラツキ)を小さくすることが行われ、そのために、ルーチング処理をハードウェア化して処理の高速化を図ったり、あるいは、プライオリティのあるフレームに関して優先処理を行ったりして対処している。又、信頼性を向上するために、LANを構成する装置内部の特定機能に二面性を持たせる、いわゆる二重化にしたり、あるいは、LAN構成装置自身を二重化し、現用系と予備系を用意し、現用系が障害の時に自動的に予備系への切替を行うホットスタンバイといわれる方法を採用している。

【0003】一方、送信先から宛先までの経路は、LANでは一つに定めることになっている。経路を自動生成するには、RIP(Routing Information Protocol)またはOSPF(Open Shortest Path First)といったルーティングプロトコルを用いることによって最適経路を計算する。障害等が生じれば、動的に経路を変更することができる。又、スタティックルートといってアドレステーブルを用いて固定的な経路を定めることもある。しかし、いずれの場合もLANではエンドーエンド間での経路は同時に一つだけである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来は一つの経路で信頼性や品質向上を図るものであった。このため、ネットワーク上の各ノードにおける処理性能の向上、優先制御を行って品質向上を図っても、経路上に非常に負荷が高い部分が生じると、フレーム処理が遅延し通信品質を維持することが難しくなる。また、装置及びモジュールを二重化して信頼性を図っても、伝送路等の障害を救済できず、完全な信頼性の確保ができない。

【0005】以上より、本発明の目的は、経路が輻輳しても通信品質を維持でき、又、経路障害が発生しても通信を継続できるようにするである。本発明の別の目的は、リアルタイム性や品質／信頼性等を必要とするフレームを宛先に向けて複数の経路に送出し、これにより通信の品質や信頼性を維持するフレーム中継装置を提供することである。本発明の別の目的は、複数の経路を介して到着する同一フレームのうち先着フレームのみを取り込んで宛先端末に送信し、先着フレーム以外は廃棄し、これにより通信の品質や信頼性を維持するフレーム中継装置を提供することである。本発明の別の目的は、経路が輻輳しても通信品質を維持でき、又、経路障害が発生しても通信を継続できるネットワークを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明では、送信端末側のフレーム中継装置は、送信端末の上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出し、宛先端末側のフレーム中継装置は、先着したフレームを宛先端末に送り、後着したフレームを廃棄する。この場合、送信端末側のフレーム中継装置は、受信フレームのヘッダを参照して、上位レイヤのアプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判別する。具体的には、ヘッダに含まれるポート番号がリアルタイムアプリケーションのポート番号と一致するとき、上位レイヤのアプリケーションはリアルタイムアプリケーションであると判定する。又、送信端末側のフレーム中継装置は、宛先アドレスに対応して複数のインタフェースユニットを特定するアドレステーブルを備え、リアルタイムアプリケーションであれば、受信フレームを宛先アドレスに応じ

た複数のインタフェースユニットを介して複数の経路に送出する。又、送信端末側のフレーム中継装置は、適宜フレーム識別子を含むタグをフレームに付加して複数の経路に送出する。

【0007】一方、宛先端末側のフレーム中継装置は、経路より受信して宛先端末に送信したフレームの識別子を記憶部に記憶し、経路より新たに受信したフレームのフレーム識別子が記憶部に記憶されているかチェック

し、記憶されていれば、受信済みフレームであるから該受信フレームを廃棄し、受信済みフレームでなければ該受信フレームを宛先端末に送信し、該受信フレームの識別子を記憶する。この場合フレーム識別子は、ヘッダに含まれるシーケンス番号、あるいは、受信フレームの特定部分に一定の演算を施して得られる演算結果、あるいは、受信フレームに付加されたタグに含まれるフレーム識別子である。以上のようにすれば、音声、動画等リアルタイム性を有するフレームを同時に複数の経路に送出でき、一方の経路に輻輳、障害が発生しても、正常な他方の経路よりフレームを受信できるため、通信の品質、信頼性を向上できる。

【0008】第2の発明では、送信端末側のフレーム中継装置は、送信端末の上位アプリケーションの種別が所定の種別であれば、たとえば上位アプリケーションが品質／信頼性を重視するアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出し、宛先端末側のフレーム中継装置は、先着したフレームを宛先端末に送り、後着したフレームを廃棄する。このようにすれば、高品質／高信頼性を必要とするフレームを同時に複数の経路に送出でき、経路に輻輳、障害が発生しても通信品質、通信の信頼性を向上できる。

【0009】第3の発明では、送信端末側のフレーム中継装置は、受信フレームの宛先アドレスあるいは送信元アドレスが予め登録されているアドレスと一致すれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出し、宛先端末側のフレーム中継装置は、先着したフレームを宛先端末に送り、後着したフレームを廃棄する。このようにすれば、リアルタイム性あるいは高品質／高信頼性を必要とするフレームを送信する送信元アドレス、あるいは、高品質／高信頼性のフレームを受信したい宛先端末のアドレスを予め登録しておくことにより、経路に輻輳、障害が発生しても対象のフレームを高品質、高信頼性をもって通信できる。

【0010】

【発明の実施の形態】(A)本発明の概略

図1は本発明の概略説明図であり、(a)は品質向上の説明図、(b)は信頼性向上の説明図である。各図において、10は送信端末、11は宛先端末、12～17は幹線系LANを構成するノード(ルータ、スイッチ等のフレーム中継装置)、18<sub>1</sub>～18<sub>n</sub>はノード間を結ぶ経路である。ノード12は送信端末から送出されたフレームを

受信する送信端末側のフレーム中継装置、ノード15は経路より受信したフレームを宛先端末11に送信する宛先端末側のフレーム中継装置である。尚、各ノードは図示しないが、それぞれ別個の支線系LANを構成している。

【0011】(a) リアルタイム性を有するフレームを送信する場合

フレーム中継装置12は、送信端末11から受信したフレームのヘッダを参照し、送信端末の上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判別し、リアルタイムアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路18<sub>1</sub>、18<sub>2</sub>に送出する。宛先端末側のフレーム中継装置15は、経路から受信して宛先端末11に送信したフレームの識別子を記憶部に記憶しており、新たに受信したフレームのフレーム識別子が記憶部に記憶されているか(受信済みであるか)チェックし、受信済みであれば、該受信フレームを廃棄し、受信済みでなければ該受信フレームを宛先端末11に送信し、該受信フレームの識別子を記憶する。以上により、2つの経路PT<sub>1</sub>、PT<sub>2</sub>のうち、経路PT<sub>1</sub>が輻輳すれば(図1(a))、あるいは、経路PT<sub>2</sub>に障害が発生すれば(図1(b))、経路PT<sub>1</sub>からのフレームがフレーム中継装置15に先着し、フレーム中継装置15は該フレームを宛先端末11に送信し、バスPT<sub>1</sub>を介して後着するフレームを廃棄する(図1(a))。尚、図1(b)の経路障害の場合には、後着するフレームはない。以上のようにすれば、音声、動画等リアルタイム性を有するフレームを同時に複数の経路に送出でき、経路に輻輳、障害が発生してもリアルタイム性を有するフレームの品質、通信の信頼性を向上できる。なお、リアルタイム性を有しないフレームは従前の通り1つの経路に送出するため、ネットワークが輻輳状態に陥る事態を軽減できる。

【0012】(b) 品質/信頼性を重視するフレームを送信する場合

フレーム中継装置12は、送信端末11から受信したフレームのヘッダを参照し、送信端末の上位アプリケーションの種別が所定の種別であれば、たとえば上位アプリケーションが品質/信頼性を重視するアプリケーション(一例として、FTPアプリケーション)であるか判別し、品質/信頼性を重視するアプリケーションであれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路18<sub>1</sub>、18<sub>2</sub>に送出する。以後、リアルタイムアプリケーションの場合と同様に動作する。以上のようにすれば、高品質/高信頼性を必要とするフレームを同時に複数の経路に送出でき、経路に輻輳、障害が発生しても通信品質、通信の信頼性を向上できる。なお、高品質/高信頼性を必要としないフレームは従前の通り1つの経路に送出するため、ネットワークが輻輳状態に陥る事態を軽減できる。

【0013】(c) アドレスが一致する場合

フレーム中継装置12は、送信端末11から受信したフ

レームのヘッダに含まれる宛先アドレスあるいは送信元アドレスが予め登録されているアドレスと一致すれば、該受信フレームを宛先に向けて複数の経路18<sub>1</sub>、18<sub>2</sub>に送出する。以後、リアルタイムアプリケーションの場合と同様に動作する。以上のようにすれば、リアルタイム性あるいは高品質/高信頼性を必要とするフレームを送信する送信元アドレス、あるいは、高品質/高信頼性のフレームを受信したい宛先端末のアドレスを予め登録しておくことにより、経路に輻輳、障害が発生しても対象のフレームを高品質、高信頼性をもって通信でき、端末、ホストに対して品質、信頼性面で高いレベルのサービスを提供できる。

【0014】(B) 第1実施例

(a) フレーム中継装置

図4は本発明の第1実施例のフレーム中継装置の構成図である。入出力インタフェース部21は支線系LAN側の端末との間でフレームの送受を行う。この入出力インタフェース部21には、端末から受信したフレームを一時的に記憶する受信バッファ22、端末へフレームを送信する送信部23が接続されており、受信バッファ22の出力部及び送信部23の入力部は共にスイッチ24に接続されている。受信バッファ22から出力するフレームはスイッチ24に入力すると共に、TCPポート番号モニタ部25と送信先アドレス認識部26に入力する。TCPポート番号モニタ部25はTCP/UDPヘッダを参照して送信端末の上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか否かを判別する。たとえば、RTP(Real-time Transport Protocol)というリアルタイムアプリケーション用のプロトコルを使っているフレームよりリアルタイムアプリケーションを認識するものとすれば、TCPポート番号モニタ部25は、TCP/UDPヘッダのポート番号SRC(16bit)を参照することによって、上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか否かを認識する。たとえば、ポート番号5004がRTPのデフォルト値としてアサインされている。

【0015】複数方路決定部27は上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであれば、受信フレームを複数方路(たとえば2方路)へ送出することをルーチング処理部28に指示する。又、宛先アドレス認識部26は、IPヘッダに含まれる宛先アドレスを抽出してルーチング処理部28に該宛先アドレスを入力する。ルーチング処理部28は、宛先アドレスに対応して複数の入出力インタフェース部を特定するアドレステーブル29(図5)を備えている。図5は、アドレステーブル29の例であり宛先アドレス(IPアドレス)に対応して、複数の入出力インタフェース部及び次のフレーム中継装置(ルータ)が記憶されている。

【0016】ルーチング処理部28は、複数方路へのフレーム送出が指示されると、アドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2つの入出力インタフェー



ス部を求め(たとえば、入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>)、該インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>へフレームを送出するようスイッチ24に指示する。尚、1方路へのみ送出的る通常の場合には、ルーチング処理部28は、宛先アドレスに対応して記憶されている最初の入出力インタフェース部を介して幹線系LANの経路に受信フレームを送出するようスイッチ24に指示する。入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>は幹線系LANの経路との間でフレームの送受を行う。この入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>には、幹線系経路から受信したフレームを一時的に記憶する受信バッファ31、32、幹線系経路へフレームを送信する送信部33、34が接続されており、受信バッファ31、32の出力部は重複フレームフィルタ部35を介してスイッチ24に接続され、送信部33、34の入力部は直接にスイッチ24に接続されている。

【0017】重複フレームフィルタ部35は、幹線系経路より受信してスイッチ24へ送出したフレームの識別子を記憶する受信フレームテーブル36を備え、受信バッファ31、32から出力するフレームのフレーム識別子が該受信フレームテーブル36に記憶されているかチェックする。フレーム識別子がテーブル36に記憶されていれば、換言すれば、受信済みフレームであれば、該フレームを廃棄する。しかし、受信済みフレームでなければ該フレームをスイッチ側に出力し、該フレームの識別子を受信フレームテーブル36に記憶する。これにより、複数の経路に同一フレームが送出されても先着フレームのみが取り込まれ、後着フレームは廃棄される。受信フレームテーブル36に記憶されたフレーム識別子は一定時間が経過すると消去される。

【0018】宛先アドレス認識部37は重複フレームフィルタ部35で廃棄されなかったフレームより宛先アドレスを抽出し、ルーチング処理部38に入力する。ルーチング処理部38はルーチング処理を行い、スイッチ24にフレームの送出先を指示する。たとえば、受信フレームが端末へ送信すべきものであれば、該フレームを入出力インタフェース部21に送出するよう指示し、一方、入力経路とは別の出力経路に送出すべきものであれば該出力経路に応じた入出力インタフェース部に送出するよう指示する。以上では説明を簡単にするために宛先アドレス認識部26、37と別個に設けると共にルーチング処理部28、38を別個に設けているが共用するように構成することもできる。図6は共用したフレーム中継装置の構成例である。

#### 【0019】(b) 変形例

以上の説明では、TCPポート番号モニタ部25はTCP/UDPヘッダを参照して送信端末の上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるかを判別したが、以下のように構成することもできる。すなわち、TCPポート番号モニタ部25は、上位アプリケーションの種別が

所定の種別、たとえば上位アプリケーションが品質及び信頼性を重視するアプリケーションであるかを判別し、「YES」であれば方路決定部27に受信フレームを複数方路に送出するよう指示する。品質/信頼性を重視とするアプリケーションの例としては、FTPプロトコルを使用するアプリケーションであり、FTPアプリケーションのポート番号は"21"である。従って、TCPポート番号モニタ部25は、品質/信頼性重視のアプリケーションであるかをTCP/UDPヘッダのポート番号SRC(16bit)を参照することによって行う。複数方路決定部27は上位アプリケーションが品質/信頼性を重視とするアプリケーションであれば、受信フレームを複数方路(たとえば2方路)へ送出することをルーチング処理部28に指示する。

#### 【0020】(c) 送信処理

(c-1) リアルタイムアプリケーションを参照する場合  
図7は上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションの場合に、フレームを複数経路に送出する送信端末側フレーム中継装置の送信処理フローである。支線系LANの端末よりフレームを受信すれば、TCPポート番号モニタ部25はTCPヘッダのTCPポート番号を参照し(ステップ101)、上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判定する(ステップ102)。リアルタイムアプリケーションでなければ、ルーチング処理部29は宛先アドレスに応じた1つの経路に受信フレームを送出するようスイッチに24に指示する(ステップ103)。しかし、リアルタイムアプリケーションであれば、複数方路送信判定部27は受信フレームを複数方路に送出するようルーチング処理部28に指示する。これにより、ルーチング処理部28はアドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2以上の経路に受信フレームを送出するようスイッチ24を制御する(ステップ104)。以後、端末よりフレームを受信する毎に上記処理を繰り返して幹線系のLANのネットワーク経路にフレームを送出する。

#### 【0021】(c-2) 品質/信頼性重視のアプリケーションを参照する場合

図8は上位アプリケーションが品質/信頼性重視のアプリケーションの場合に、フレームを複数経路に送出する送信端末側フレーム中継装置の処理フローである。支線系LANの端末よりフレームを受信すれば、TCPポート番号モニタ部25はTCPヘッダのTCPポート番号を参照し(ステップ111)、上位アプリケーションが予め設定された品質/信頼性を重視するアプリケーションであるか判定する(ステップ112)。品質/信頼性重視アプリケーションでなければ、ルーチング処理部29は宛先アドレスに応じた1つの経路に受信フレームを送出するようスイッチに24に指示する(ステップ113)。しかし、品質/信頼性を重視するアプリケーションであれば、複数方路送信判定部27は受信フレームを複数方路に送出



するようルーチング処理部28に指示する。これにより、ルーチング処理部28はアドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2以上の経路に受信フレームを送出するようスイッチ24を制御する(ステップ114)。以後、端末よりフレームを受信する毎に上記処理を繰り返して幹線系LANの経路にフレームを送出する。

#### 【0022】(d) 受信処理

(d-1) シーケンス番号をフレーム識別子とする場合

図9は宛先端末側のフレーム中継装置の受信処理フローである。宛先端末側のフレーム中継装置の重複フレームフィルタ部35は、幹線系のLANの経路よりフレームを受信したかチェックし(ステップ151)、受信すれば、受信フレームよりフレーム識別子(たとえば、TCPヘッダのシーケンス番号SN)を抽出し(ステップ152)、該フレーム識別子が受信フレームテーブル36に存在するかチェックし(ステップ153)、存在すれば、受信フレームを廃棄する(ステップ154)。ついで、受信フレームテーブル36に登録されているフレーム識別子のうち登録時間が一定時間以上のフレーム識別子が存在するかチェックし(ステップ155)、存在すれば、該当フレーム識別子をテーブルより削除し(ステップ156)、存在しなければ何もせず最初に戻り以降の処理を繰り返す。

【0023】一方、ステップ153において、フレーム識別子が受信フレームテーブル36に存在しなければ、重複フレームフィルタ部35は受信フレームをスイッチ側に出力する。宛先アドレス認識部37はヘッダより宛先アドレスを抽出してルーチング処理部38に入力する。ルーチング処理部38は、宛先アドレスを参照して端末系LANの端末へ送出するフレームであることを確認してスイッチ24を介して受信フレームを宛先端末へ送信する(ステップ157)。ついで、重複フレームフィルタ部35は、受信フレームのフレーム識別子(シーケンス番号)及び現時刻(登録時刻)を受信フレームテーブル36に記入し(ステップ158)、以後、ステップ155以降の処理を行う。尚、ステップ151においてフレームを受信しなければ、ステップ155以降の処理を行う。以上により、送信端末側のフレーム中継装置より同一のフレームが複数の経路に送出されても、宛先端末側のフレーム中継装置は先着したフレームのみ取り込んで宛先端末へ送信し、後着フレームを廃棄する。以上では、TCPヘッダのシーケンス番号をフレーム識別子としたが、TCPヘッダのチェックサムCS(checksum)をフレーム識別子として用いることもできる。

【0024】(d-2) 演算結果をフレーム識別子とする場合

図10は宛先端末側フレーム中継装置の受信処理の別のフローである。宛先端末側フレーム中継装置の重複フレームフィルタ部35は、経路よりフレームを受信したか

チェックし(ステップ201)、受信すれば、フレームの特定部分に一定の演算を施し、演算結果を得て、フレーム識別子とする(ステップ202)。たとえば、ヘッダ部を除いたデータ部(ペイロード部)にCRC演算もしくはチェックサムの演算を行い、演算結果をフレーム識別子とする。ついで、演算結果(フレーム識別子)が受信フレームテーブル36に存在するかチェックし(ステップ203)、存在すれば、受信フレームを廃棄する(ステップ204)。ついで、受信フレームテーブル36に登録されているフレーム識別子のうち登録時間が一定時間以上のフレーム識別子が存在するかチェックし(ステップ205)、存在すれば、該当フレーム識別子を削除し(ステップ206)、存在しなければ何もせず最初に戻り以降の処理を繰り返す。

【0025】一方、ステップ203において、演算結果が受信フレームテーブル36に存在しなければ、重複フレームフィルタ部35は受信フレームをスイッチ側に出力する。宛先アドレス認識部37はヘッダより宛先アドレスを抽出してルーチング処理部38に入力する。ルーチング処理部38は、宛先アドレスを参照して支線系LANの端末へ送出するフレームであることを確認してスイッチ24を介して受信フレームを宛先端末へ送信する(ステップ207)。ついで、重複フレームフィルタ部35は、受信フレームの演算結果(フレーム識別子)及び現時刻(登録時刻)を受信フレームテーブル36に記入し(ステップ208)、以後、ステップ205以降の処理を行う。尚、ステップ201においてフレームを受信しなければ、ステップ205以降の処理を行う。以上により、送信端末側のフレーム中継装置より同一のフレームが複数の経路に送出されても、宛先端末側のフレーム中継装置は先着したフレームのみ取り込んで宛先端末へ送信し、後着フレームを廃棄する。

#### 【0026】(C) 第2実施例

図11は本発明の第2実施例のフレーム中継装置の構成図であり、図4の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。異なる点は、第1実施例のTCPポート番号モニタ部を削除し、替わって性能/信頼性重視アドレス記憶部41を設けた点である。性能/信頼性重視アドレス記憶部41には、予め、リアルタイム性あるいは高品質/高信頼性を必要とするフレームを送信する端末の送信元アドレス、あるいは、高品質/高信頼性のフレームを受信したい端末の宛先アドレスを予め登録しておく。この場合、登録アドレスはMACアドレスあるいはIPアドレスあるいは両アドレスを結合したアドレスである。

【0027】複数方路送信判定部27は、宛先アドレス認識部26より端末から受信したフレームの宛先アドレスがあるいは送信元アドレスを取得し、該アドレスが記憶部41に登録されているアドレスと一致するかチェックし、一致するアドレスが存在すれば、受信フレームを宛先に向けて複数の経路に送出するようルーチング処理

10

20

30

40

50

13

部28に指示する。ルーチング処理部28は、複数方路へのフレーム送出が指示されると、アドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2つの入出力インタフェース部を求め(たとえば、入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>)、該インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>へフレームを送出するようスイッチ24に指示する。

【0028】図12は第2実施例の送信端末側フレーム中継装置の送信処理フローである。送信端末側フレーム中継装置の複数方路送信判定部27は、端末よりフレームを受信すれば、ヘッダ内の宛先アドレスあるいは送信元アドレスを参照し(ステップ301)、該アドレスが性能/信頼性重視アドレス記憶部41に登録されているかチェックする(ステップ302)。登録されていない場合は、ルーチング処理部28はスイッチ24を介して宛先アドレスに応じた1つの経路に受信フレームを送出する(ステップ303)。しかし、記憶部41にアドレスが登録されていれば、複数方路送信判定部27は、受信フレームを複数方路に送出するようルーチング処理部28に指示する。これにより、ルーチング処理部28はアドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2以上の経路に受信フレームを送出するようスイッチ24を制御する(ステップ304)。以後、端末よりフレームを受信する毎に上記処理を繰り返して幹線系LANの経路にフレームを送出する。第2実施例のフレーム中継装置の受信処理は、図9、図10の受信処理を採用できる。第2実施例によれば、端末、ホストに対して品質、信頼性面で高いレベルのサービスを提供できる。

#### 【0029】(D) 第3実施例

図13は本発明の第3実施例のフレーム中継装置の構成図であり、図4の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。異なる点は、(1) 送信部33、34とスイッチ24の間にタグ取り付け部51、52を設け、ここで送信端末から受信したフレームにルーチング処理部28からの指示に従ってタグを付加して幹線系LANの経路へ送出する点、(2) 重複フレームフィルタ部35とスイッチ24の間にタグ取外し部53を設け、ここで幹線系LANの経路より受信した宛先端末向けのフレームからタグを取り外してスイッチ24に入力する点である。タグは、フレーム識別子を特定するためにフレームに付加するものであり、シーケンス番号SNなどフレームを識別するためのデータがヘッダに含まれていない場合に適用できる。図14はタグTGを付加したフレーム説明図であり、タグTGに、少なくともフレーム識別子FRIDが含まれ、その他、宛先アドレス、発信元アドレス、制御信号が適宜含まれる。

#### 【0030】(a) 送信処理

##### (a-1) リアルタイムアプリケーションを参照する場合

図15は上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションの場合に、フレームを複数経路に送出する送信端末側フレーム中継装置の送信処理フローである。端末

14

よりフレームを受信すれば、フレーム中のTCPポート番号を参照し(ステップ401)、上位アプリケーションがリアルタイムアプリケーションであるか判定する(ステップ402)。リアルタイムアプリケーションでなければ、宛先アドレスに応じた1つの経路に受信フレームを送出する(ステップ403)。しかし、リアルタイムアプリケーションであれば、複数方路送信判定部27は受信フレームを複数方路に送出するようルーチング処理部28に指示する。

10 【0031】これにより、ルーチング処理部28はアドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2以上の経路に受信フレームを送出するようスイッチ24を制御すると共に、タグ取り付け部51、52にタグ作成/付加を指示する。この指示により、タグ取り付け部51、52はフレーム識別子を含むタグを作成し、フレームに付加する(ステップ404)。ついで、送信部33、34及び入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>を介して宛先アドレスに応じた2以上の経路にタグ付きフレームを送出する(ステップ405)。以後、送信端末よりフレームを受信する毎に上記処理を繰り返して幹線系LANの経路にフレームを送出する。

##### 【0032】(a-2) 品質/信頼性重視のアプリケーションを参照する場合

図16は上位アプリケーションが品質/信頼性を重視するアプリケーションの場合に、フレームを複数経路に送出する送信端末側フレーム中継装置の処理フローである。送信端末よりフレームを受信すれば、フレーム中のTCPポート番号を参照し(ステップ451)、上位アプリケーションが品質/信頼性を重視するアプリケーションであるかを判定する(ステップ452)。品質/信頼性を重視するアプリケーションでなければ、宛先アドレスに応じた1つの経路に受信フレームを送出する(ステップ453)。しかし、品質/信頼性を重視するアプリケーションであれば、複数方路送信判定部27は受信フレームを複数方路に送出するようルーチング処理部28に指示する。

40 【0033】これにより、ルーチング処理部28はアドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2以上の経路に受信フレームを送出するようスイッチ24を制御すると共に、タグ取り付け部51、52にタグ作成/付加を指示する。この指示により、タグ取り付け部51、52はフレーム識別子を含むタグを作成し、フレームに付加する(ステップ404)。ついで、送信部33、34及び入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>を介して宛先アドレスに応じた2以上の経路にタグ付きフレームを送出する(ステップ405)。以後、送信端末よりフレームを受信する毎に上記処理を繰り返してネットワーク側経路にフレームを送出する。

##### 【0034】(b) 受信処理

50 図17は宛先端末側のフレーム中継装置の受信処理フロ

一である。宛先端末側フレーム中継装置の重複フレームフィルタ部35は、幹線系LANの経路よりフレームを受信したかチェックし(ステップ501)、受信すれば、タグ中のフレーム識別子を抽出し(ステップ502)、該フレーム識別子が受信フレームテーブル36に存在するかチェックし(ステップ503)、存在すれば、受信フレームを廃棄する(ステップ504)。ついで、受信フレームテーブル36に登録されているフレーム識別子のうち登録時間が一定時間以上のフレーム識別子が存在するかチェックし(ステップ505)、存在すれば、該

10 当フレーム識別子をテーブルより削除し(ステップ506)、存在しなければ何もせず最初に戻り以降の処理を繰り返す。  
【0035】一方、ステップ503において、フレーム識別子が受信フレームテーブル36に存在しなければ、重複フレームフィルタ部35は受信フレームをスイッチ側に出力し、タグ取り外し部53はフレームよりタグを除去する(ステップ507)。ついで、ルーチング処理部38は宛先アドレスを参照して端末へ送出するフレームであることを確認して受信フレームを宛先端末へ送信するようにスイッチを制御する(ステップ508)。しかる後、重複フレームフィルタ部35は受信フレームのタグのフレーム識別子及び現時刻(登録時刻)を受信フレームテーブル36に記入し(ステップ509)、以後、ステップ505以降の処理を行う。又、ステップ501においてフレームを受信してなければ、ステップ505以降の処理を行う。以上により、送信端末側のフレーム中継装置より同一のフレームが複数の経路に送出されても、宛先端末側のフレーム中継装置は先着したフレームのみ取り込んで宛先端末へ送信し、後着フレームを廃棄する。図13では、宛先アドレス認識部26、37を個別に設けると共にルーチング処理部28、38を別個に設けているが、共用するように構成することもできる。図18は共用したフレーム中継装置の構成例である。

#### 【0036】(E) 第4実施例

図19は本発明の第4実施例のフレーム中継装置の構成図であり、図11の第2実施例と同一部分には同一符号を付している。異なる点は、(1)送信部33、34とスイッチ24の間にタグ取り付け部51、52を設け、こ

15 16 20 30 40 50  
ここでルーチング処理部28からの指示に従って端末から受信したフレームにタグを付加して幹線系LANの経路へ送出する点、(2)重複フレームフィルタ部35とスイッチ24の間にタグ取り外し部53を設け、ここで経路より受信した宛先端末向けのフレームからタグを取り外してスイッチ24に入力する点である。  
【0037】図20は第4実施例のフレーム中継装置の送信処理フローである。フレーム中継装置の複数方路送信判定部27は、送信端末よりフレームを受信すれば、宛先アドレス認識部26を介してヘッダ内の宛先アドレ

スあるいは送信元アドレスを参照し(ステップ601)、該アドレスが性能/信頼性重視アドレス記憶部41に登録されているかチェックする(ステップ602)。登録されていなければ、ルーチング処理部28はスイッチ24を介して宛先アドレスに応じた1つの経路に受信フレームを送出する(ステップ603)。しかし、記憶部41にアドレスが登録されていれば、複数方路送信判定部27は、受信フレームを複数方路に送出するようルーチング処理部28に指示する。

【0038】これにより、ルーチング処理部28はアドレステーブル29を参照して宛先アドレスに応じた2以上の経路に受信フレームを送出するようスイッチ24を制御すると共に、タグ取り付け部51、52にタグ作成/付加を指示する。この指示により、タグ取り付け部51、52はフレーム識別子を含むタグを作成し、フレームに付加する(ステップ604)。ついで、送信部33、34及び入出力インタフェース部30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>を介して宛先アドレスに応じた2以上の経路にタグ付きフレームを送出する(ステップ605)。以後、端末よりフレームを受信する毎に上記処理を繰り返して幹線系LANの経路にフレームを送出する。尚、第4実施例の受信処理は図17の受信処理と同じになる。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

#### 【0039】

【発明の効果】以上本発明によれば、音声、動画等リアルタイム性を有するフレームを同時に複数の経路に送出でき、一方の経路に輻輳、障害が発生しても、正常な他方の経路よりフレームを受信できるため、通信の品質、信頼性を向上できる。又、本発明によれば、高品質/高信頼性を必要とするフレームを同時に複数の経路に送出でき、経路に輻輳、障害が発生しても通信品質、通信の信頼性を向上できる。又、本発明によれば、リアルタイム性あるいは品質/信頼性を必要とするフレームを送信する送信元アドレス、あるいは、高品質/高信頼性のサービスを受けたい宛先端末のアドレスを予め登録しておくことにより、経路に輻輳、障害が発生しても対象のフレームを高品質、高信頼性をもって通信できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概略説明図である。

【図2】フレーム中継装置の第1の構成図である。

【図3】アドレステーブルである。

【図4】フレーム中継装置の第1の構成の変形例である。

【図5】送信端末側のフレーム中継装置の送信処理(リアルタイムアプリケーションを参照)である。

【図6】送信端末側のフレーム中継装置の処理(信頼性重視のアプリケーションを参照)である。

【図7】受信端末側のフレーム中継装置の受信処理であ

る。

【図8】受信端末側のフレーム中継装置の別の受信処理である。

【図9】フレーム中継装置の第2の構成図である。

【図10】送信端末側のフレーム中継装置の処理（宛先アドレス又は送信元アドレスを参照）である。

【図11】フレーム中継装置の第3の構成図である。

【図12】タグを付加されたフレームである。

【図13】送信端末側のフレーム中継装置の送信処理（リアルタイムアプリケーションを参照及びタグ付加）である。

【図14】送信端末側のフレーム中継装置の送信処理（信頼性重視のアプリケーションを参照及びタグ付加）である。

\*

\*【図15】受信端末側のフレーム中継装置の受信処理である。

【図16】フレーム中継装置の第3の構成の変形例である。

【図17】フレーム中継装置の第4の構成図である。

【図18】送信端末側のフレーム中継装置の送信処理（宛先アドレス又は送信元アドレスを参照）である。

【符号の説明】

10・・・送信端末

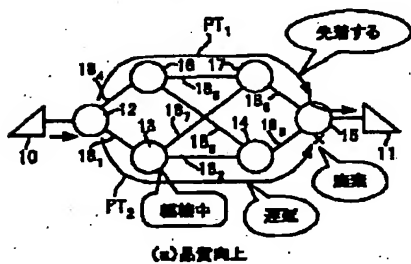
11・・・宛先端末

12～17・・・LANを構成するノード（ルータ等のフレーム中継装置）

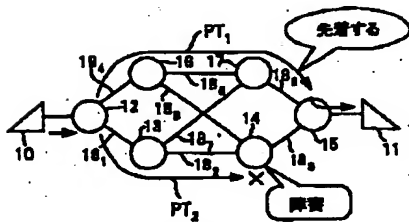
18<sub>1</sub>～18<sub>6</sub>・・・ノード間を結ぶ経路

【図1】

本発明の概略説明図



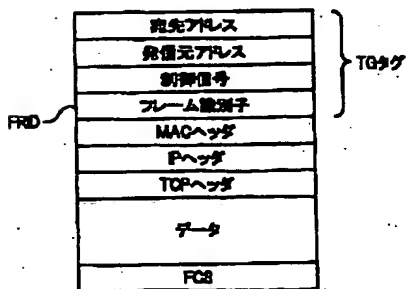
(a)品質向上



(b)信頼性向上

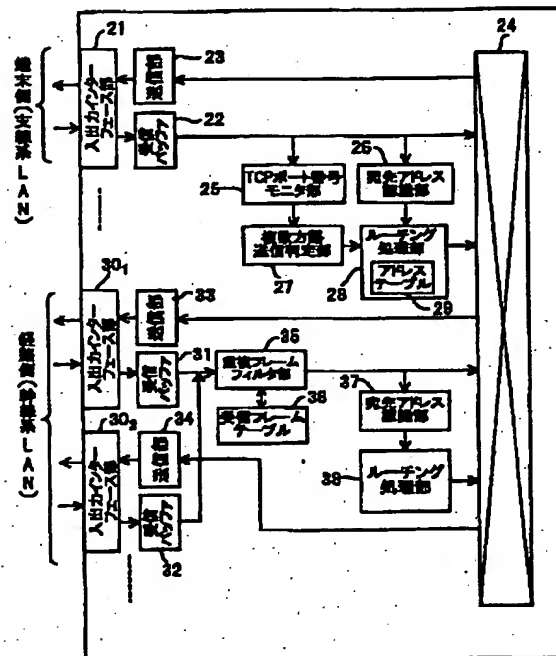
【図12】

タグを付加されたフレーム



【図2】

フレーム中継装置の第1の構成



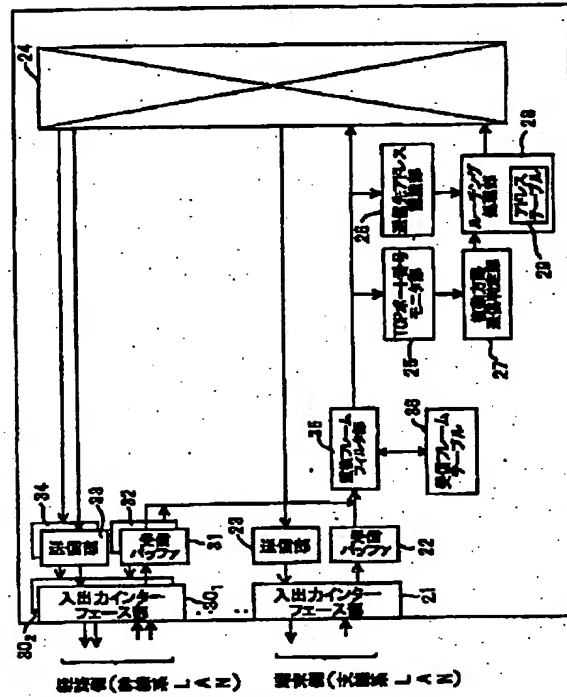
【図3】

アドレステーブル

宛先アドレス	入出力 インタフェース	次のフレーム中継装置 (ルータ)
A1		
A2		
----	----	----

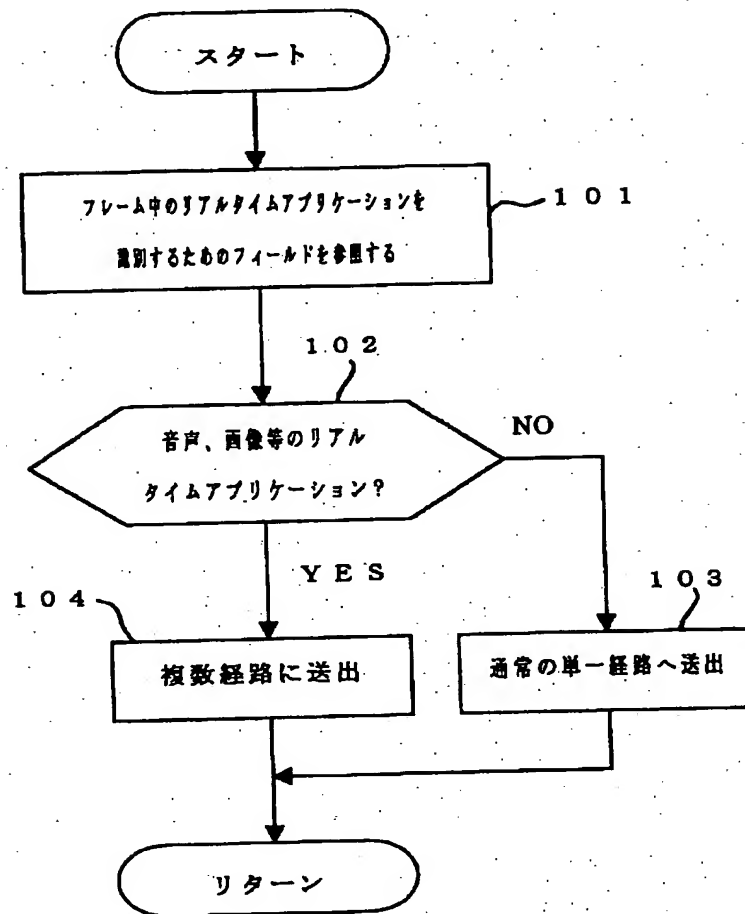
【図4】

フレーム中継装置の第1の構成の実形例



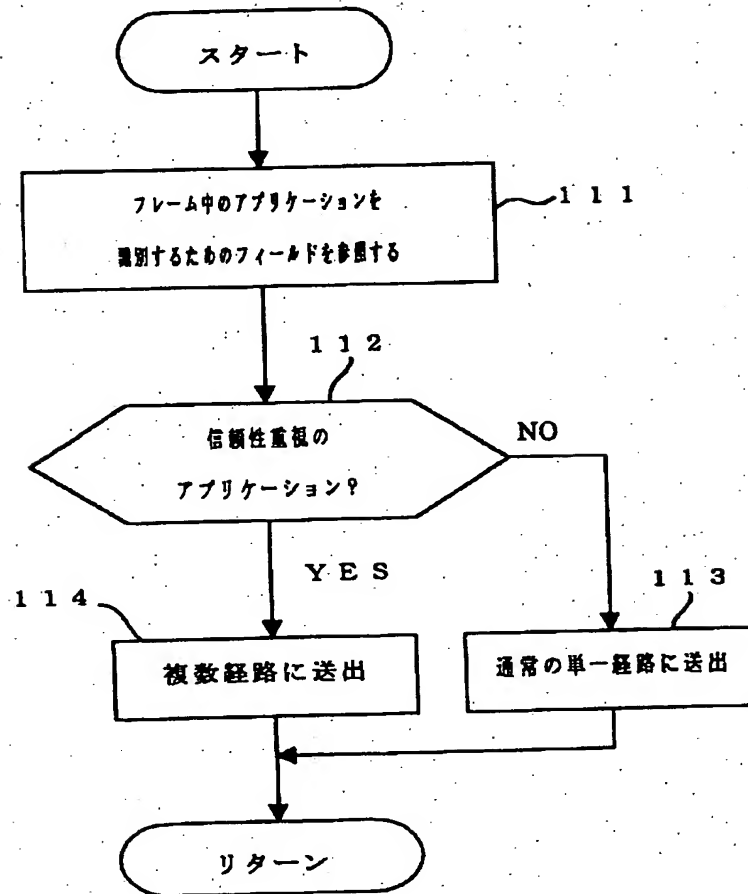
【図5】

送信端末側のフレーム中継装置の送信処理  
(リアルタイムアプリケーションを参照)



【図6】

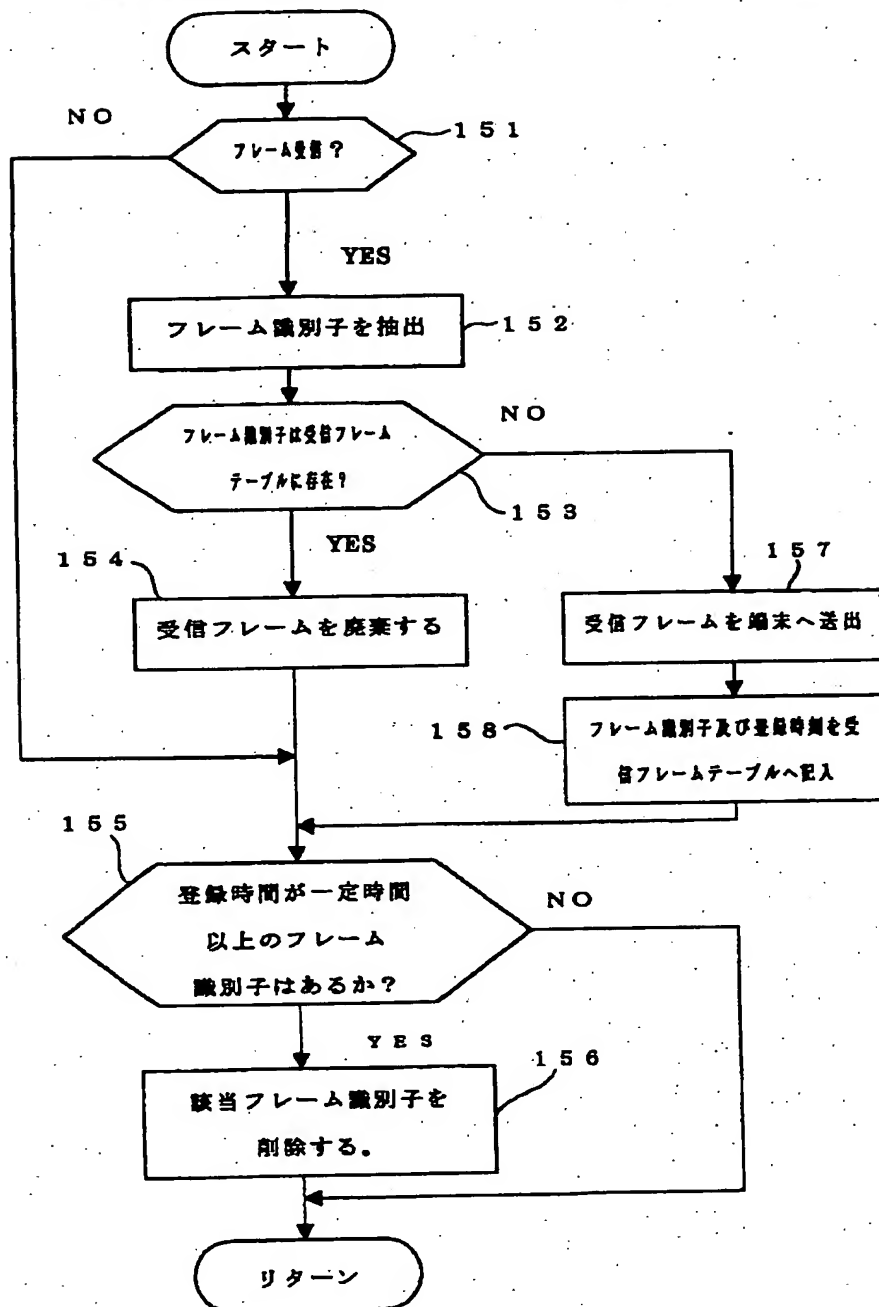
送信端末側のフレーム中継装置の処理  
(信頼性重視のアプリケーションを参照)





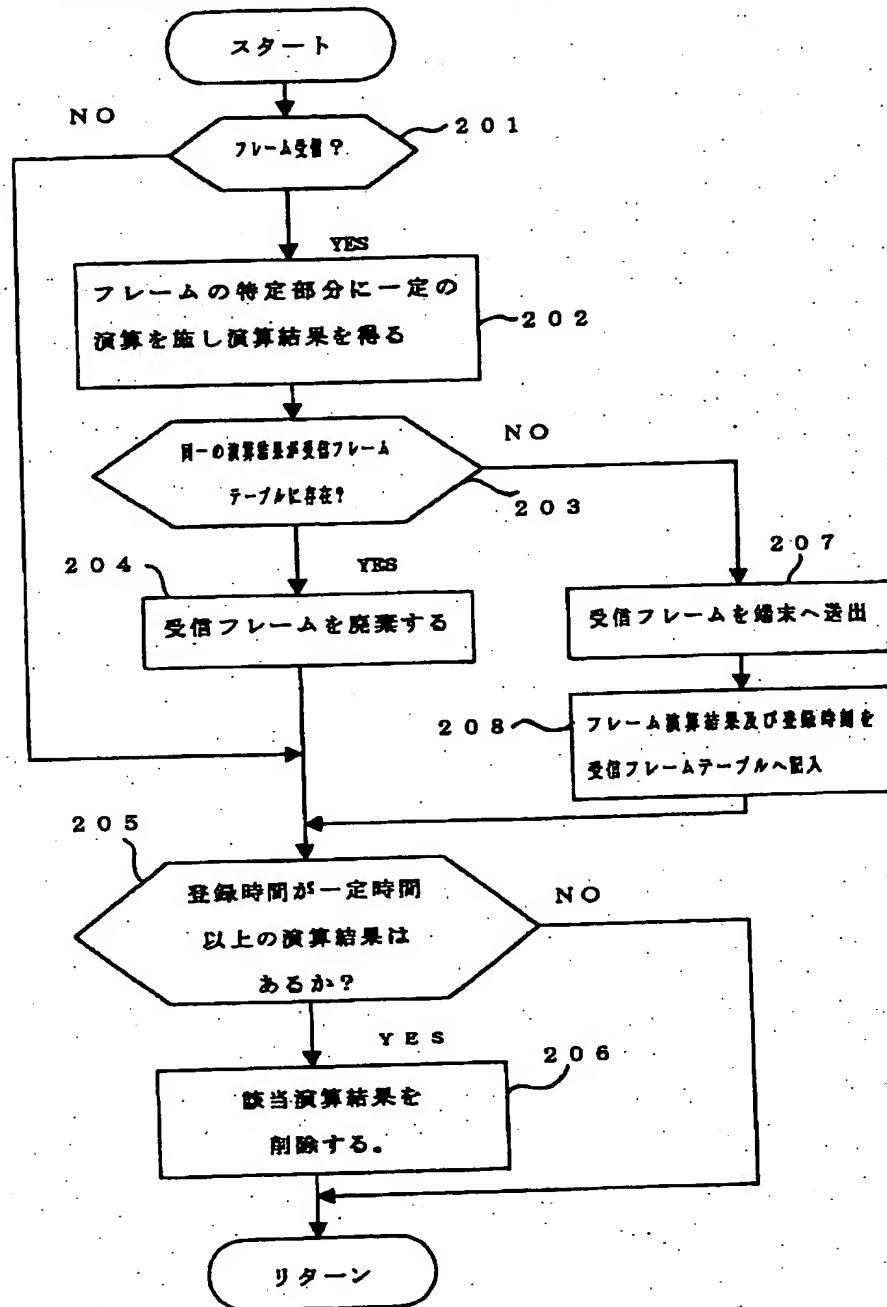
【図7】

## 受信端末側のフレーム中継装置の受信処理



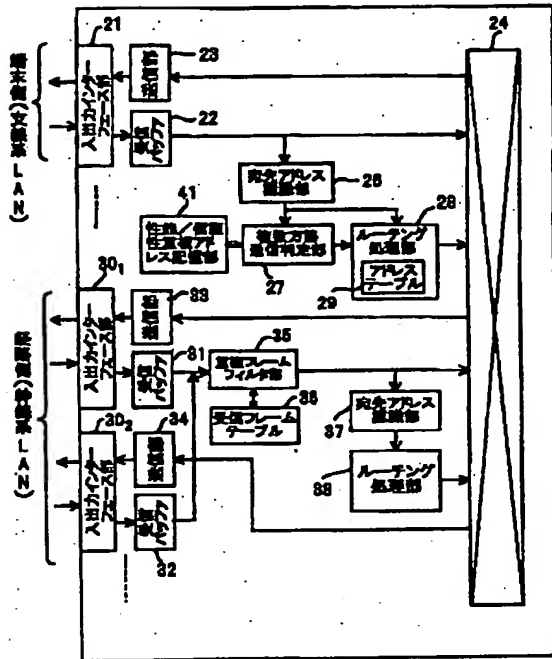
【図8】

受信端末側のフレーム中継装置の別の受信処理



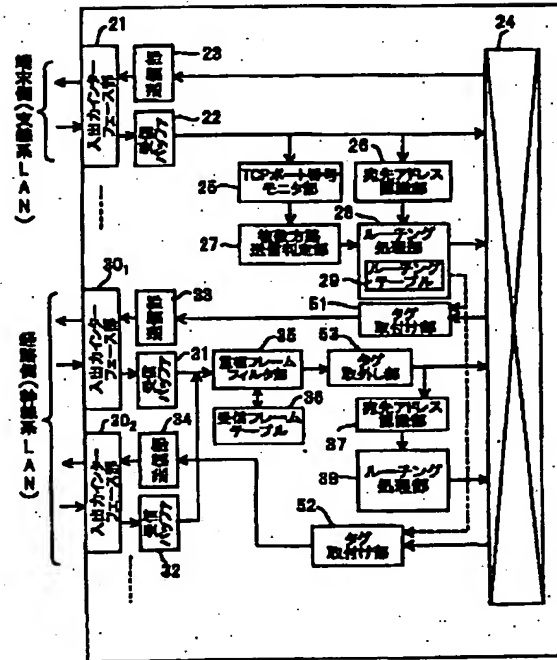
【図9】

フレーム中継装置の第2の構成



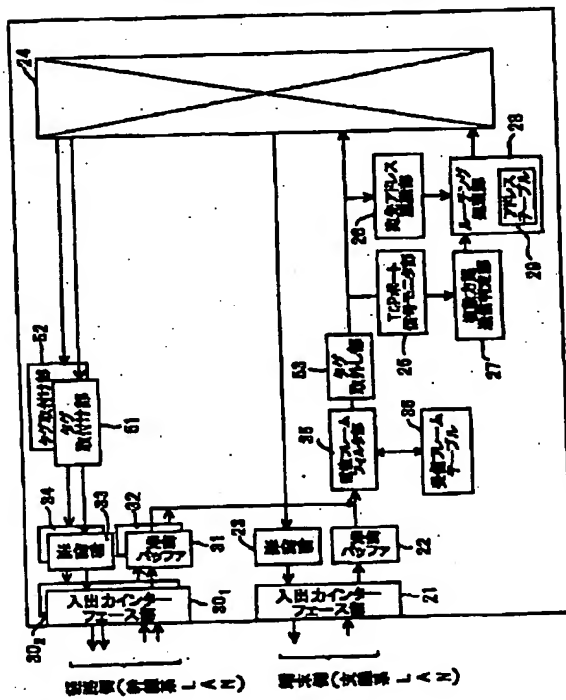
【図11】

フレーム中継装置の第3の構成



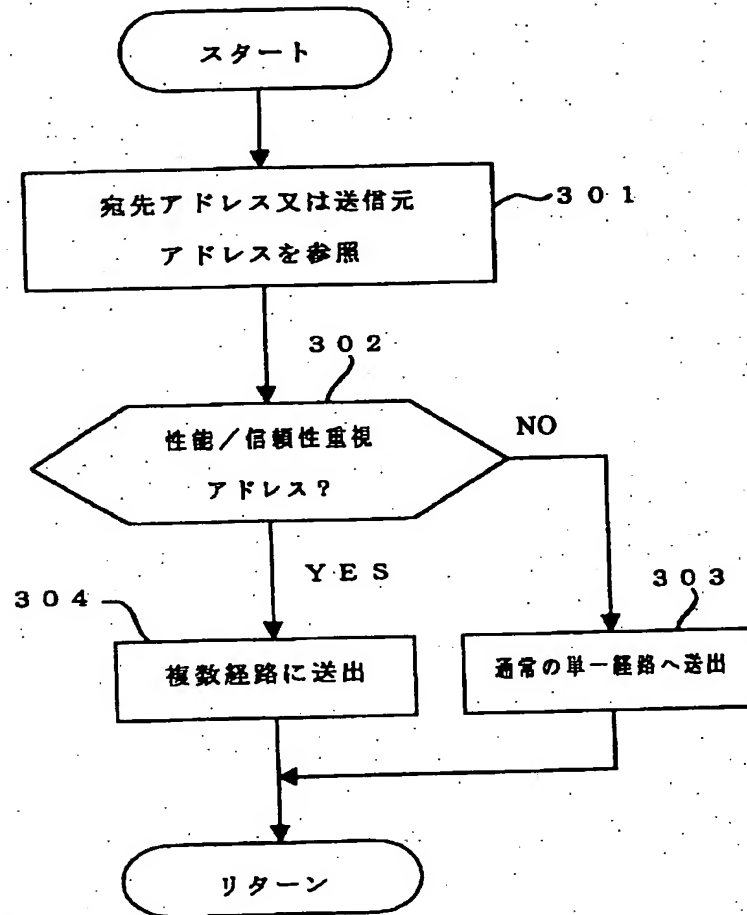
【図16】

フレーム中継装置の第3の構成の变形例



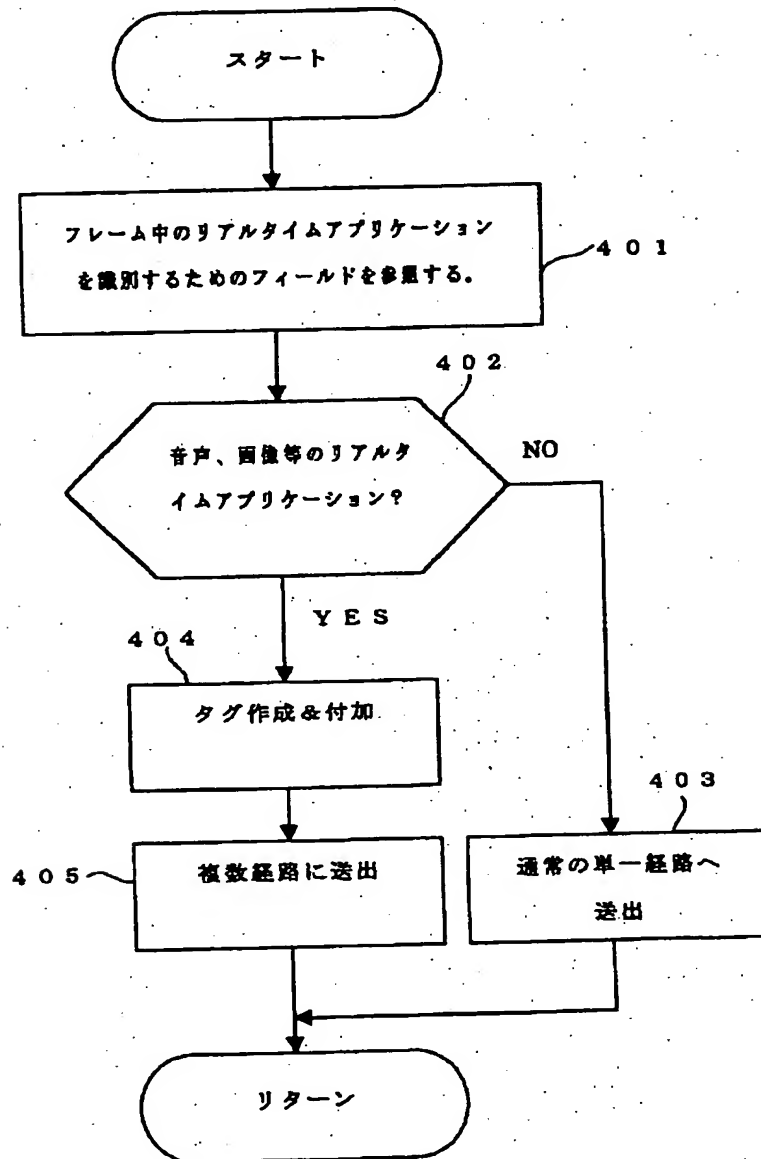
【図10】

送信端末側のフレーム中継装置の処理  
(宛先アドレス又は送信元アドレスを参照)



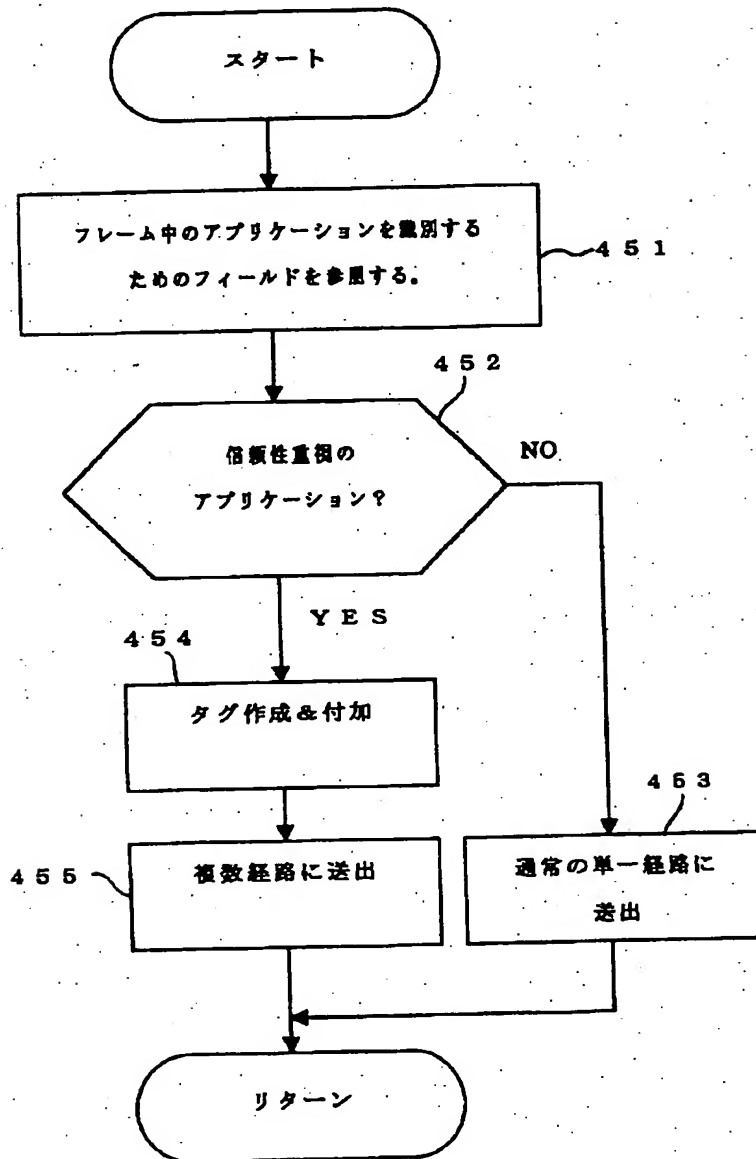
【図13】

送信端末側のフレーム中継装置の送信処理  
(リアルタイムアプリケーションを参照及びタグ付加)



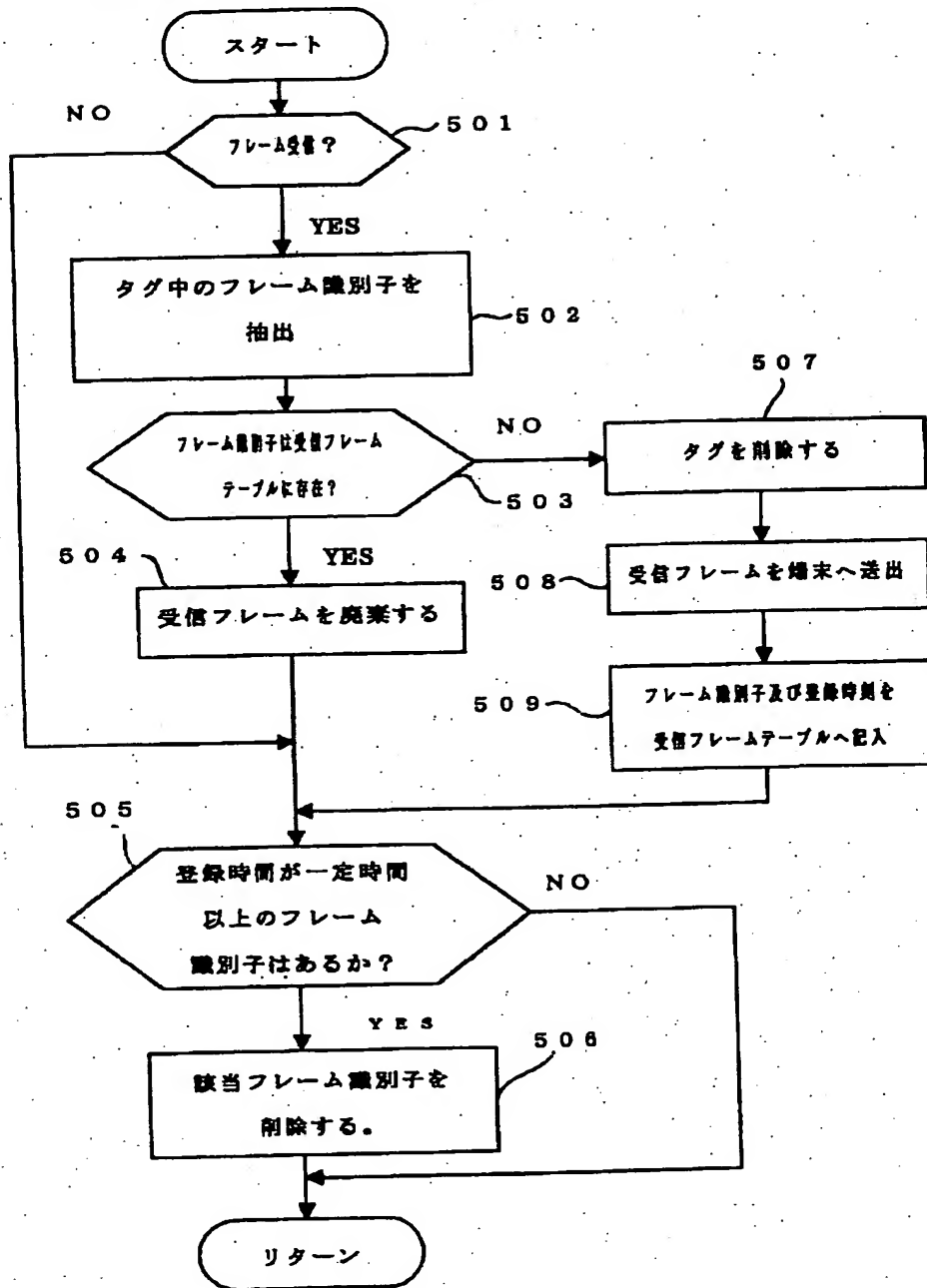
【図14】

送信端末側のフレーム中継装置の送信処理  
(信頼性重視のアプリケーションを参照及びタグ付加)



【図15】

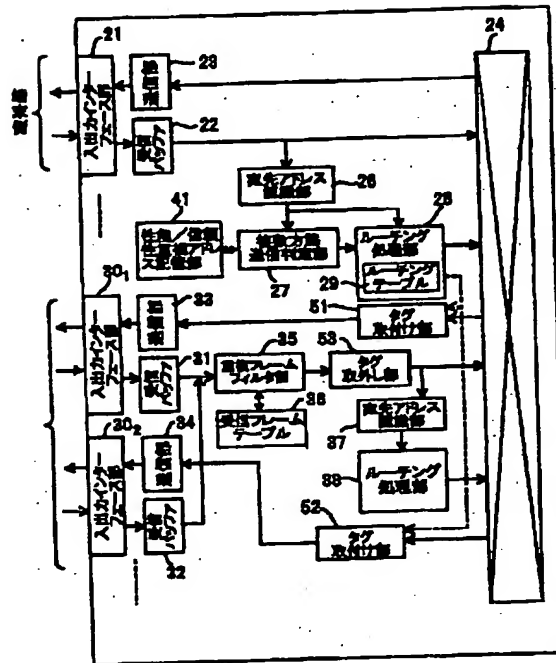
## 受信端末側のフレーム中継装置の受信処理





【図17】

フレーム中継装置の第4の構成



【図18】

送信端末側のフレーム中継装置の送信処理  
(宛先アドレス or 送信元アドレスを参照)

